



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 02 041 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 04 B 1/14**  
B 04 B 7/08  
B 04 B 11/06  
B 04 B 11/00  
B 04 B 7/02  
C 10 M 175/04

②1 Aktenzeichen: P 44 02 041.4-23  
②2 Anmeldetag: 25. 1. 94  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 8. 95

DE 4402041 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
REMANE GmbH, 71711 Steinheim, DE

⑦4 Vertreter:  
Dreiss, U., Dipl.-Ing. Dr.jur.; Hosenthien, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fuhlendorf, J., Dipl.-Ing.; Leitner,  
W., Dipl.-Ing. Dr.techn.; Steimle, J., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 70188 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Remane, Edmund, Dipl.-Phys. Dr.-Ing., 76297  
Stütensee, DE

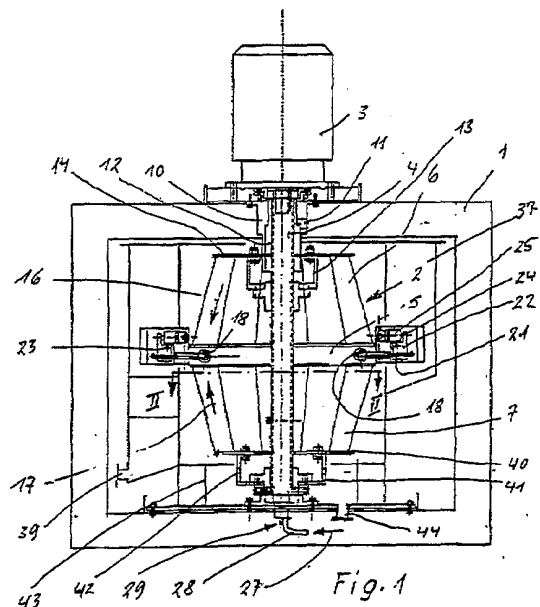
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 1 55 562  
DE 40 12 104 A1  
DE 27 05 840 A1  
US 11 01 548  
EP 00 18 575 A1

DE-B.: »Ullmanns Encyclopädie der technischen  
Chemie«, 4. Aufl., Bd. 2, S. 217-220, Verlag Chemie,  
Weinheim/Bergstr.;

⑤4 Zentrifuge zur Aufbereitung von Emulsionen

⑤7 Durch Schleifstaub, Abrieb und dgl. verunreinigte Emulsionen, insbesondere Kühlschmier-Emulsionen, müssen vor dem erneuten Gebrauch gereinigt werden. Hierzu dient die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. Zentrifuge. Die Trommel (2) der Zentrifuge besteht aus einem Mittelring (5) mit Ventilen (6), über welche das Fugat nach außen gebracht werden kann sowie einem oberen Trommelteil (6) und einem unteren Trommelteil (7). Beide verjüngen sich ausgehend vom Mittelteil zu ihrem freien Ende hin. Außerdem haben sie einen sternförmigen oder sternartigen Innenquerschnitt, so daß jeweils Mitnehmer (45) entstehen. Die eingebrachte Emulsion wird von den Mitnehmern sofort erfaßt, und die getrennten Feststoffe werden entlang der abfallenden Wänden der Mitnehmer zum jeweiligen Nutgrund hin befördert. Zugleich erfolgt auch noch eine Abströmung von oben nach unten bzw. von unten nach oben in den Mittelring (5), so daß sich ein Leiten des Fugats zu den tiefsten Stellen des Mittelrings (5) ergibt. Radiale Bohrungen (32, 33) des Mittelrings (5) bilden mit ihrem inneren Ende einen Ventilsitz für ein Verschlußorgan (18). Dieses kann gesteuert geöffnet und geschlossen werden, wozu vorzugsweise jeweils ein hydraulischer Arbeitszylinder (25) dient.



DE 4402041 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zentrifuge zur Aufbereitung von Emulsionen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Eine derartige Zentrifuge ist aus der DE 27 05 840 A1 bekannt.

Die Bearbeitung von Werkstücken, bspw. mittels einer Schleifscheibe, erfordert in der Regel zumindest eine Kühlung, vorzugsweise aber auch eine gleichzeitige Schmierung. Dies gilt insbesondere bei der Bearbeitung von Werkstücken aus Keramik. Keramik ist sehr abrasiv und die Abspanprodukte sind sehr klein. Deshalb wird die ablaufende Kühlschmier-Emulsion nicht unerheblich verschmutzt. Wenn man diesen Schmutz also die Feststoffanteile, aus der verschmutzten Emulsion nicht austrägt, so führt dies relativ rasch zu einem Verschleiß der Schleifscheibe.

Bei der Metallbearbeitung kommt man mit relativ geringen Emulsionsmengen pro Zeiteinheit aus. Im Gegensatz dazu sind aber beim Schleifen von Keramik sehr hohe Emulsionsmengen pro Zeiteinheit notwendig. Diese großen Mengen einerseits und die im Verhältnis zur Metallbearbeitung kleinen Partikelgrößen andererseits stellen ein großes Reinigungsproblem dar. In der Regel werden heute Filteranlagen benutzt, die aber wegen der großen Emulsionsmengen und der geringen Partikelgrößen außerordentlich große Filterflächen aufweisen müssen. Andererseits verstopfen sie, und es fallen zu entsorgende Filtermedien an. Bisher eingesetzte selbstreinigende Zentrifugen, die über eine ausreichende Trennfähigkeit beim benötigten Durchsatz verfügen, sind sehr aufwendig, teuer und beim abrasiven Keramikeinsatz insbesondere auch nicht verschleißfest.

Es liegt infolgedessen die Aufgabe vor, eine Zentrifuge der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sie eine im Verhältnis zum Durchsatz geringe Größe aufweist und trotzdem das Austragen von Feststoffanteilen von 2 $\mu$  und geringer ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Mit einer derartigen Vorrichtung ist bei einer Trennung von z. B. Keramikpartikeln aus einer Schleifemulsion bei einer Verunreinigung von bspw. 1 bis 2 Volumprozent der Emulsion und einer Korngröße von ca. 2 $\mu$  mit einem Ausfilterungsgrad von etwa 95% zu rechnen. Der Durchsatz kann bei einer vertretbaren Trommelgröße mehrere 100 l/min betragen. Dies ist z. B. beim Reinigen der Kühlschmier-Emulsion einer CNC-Maschine von Bedeutung. Trotzdem ist diese Vorrichtung in der angestrebten Weise recht kompakt und hat somit bequem neben dieser Maschine Platz. Die Drehzahl der Trommel kann bspw. 3000 Umdrehungen pro Minute betragen und sie ist mittels eines herkömmlichen Motors, bspw. Drehstrommotors, antreibbar. Es entfallen zu entsorgende Filtermedien sowie chemische Zusätze. Der konstruktive Aufbau ist sehr einfach. Die wenigen Bauteile können problemlos verschleißfest ausgeführt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß die Trommel aus einem Mittelring sowie einem oberen und unteren Trommelteil und einer zentrischen antreibbaren Welle besteht. Der mittlere Bereich dient gewissermaßen zum Sammeln der Feststoffe und intermittierenden Austragen aus der Trommel. Aufgrund der sich hinsichtlich des Querschnitts gegen den Mittelring hin vergrößernden oberen und unteren Trommelteile wirkt auf

die Feststoffe nicht nur eine radiale sondern auch eine axiale Komponente, welche sie entlang der Wandung der Trommel treibt, und zwar hinsichtlich des oberen Trommelteils nach unten hin und bezüglich des unteren Trommelteils nach oben hin, so daß sie sich insgesamt im Mittelring ansammeln. Der mittlere Bereich muß nicht notwendigerweise separat hergestellt sein.

Wenn jede Kugel oder dgl. an einem Schaft gehalten ist, der die Austrittsbohrung mit radialem Spiel nach außen hin durchsetzt, bildet der Schaft ein Betätigungselement des Verschlußorgans. Wenn man also auf den Schaft des Betätigungselements einwirkt, indem man diesen nach innen, also gegen die Trommelwelle hin verschiebt, so hebt das Verschlußorgan vom inneren Ende der Austrittsbohrung ab und gibt dadurch den Weg für die austretenden Feststoffe frei. Die Öffnungsbewegung kann im Zehntel-Sekundenbereich liegen, so daß wirklich nur die weitgehend trockenen Feststoffe, nicht jedoch die zu reinigende Flüssigkeit austritt. Als Strömungsweg bleibt der Ringraum zwischen der Bohrung und dem axial darin verschiebbar gelagerten Schaft.

Der Schaft des Verschlußorgans ist mittels eines steuerbaren Motors, insbesondere eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinders, in Öffnungsrichtung verschiebbar. Wenn man also diesen Motor kurzfristig ansteuert, so öffnet er das zugeordnete Ventil, während man das Schließen durch eine Feder oder einfach durch die Fliehkraft der rotierenden Trommel bewirken kann.

In besonders vorteilhafter Weise sind sämtliche Hydraulikzylinder über eine Ringleitung strömungsverbunden. Diese gewährleistet das gleichzeitige Öffnen und auch Schließen der Hydraulikzylinder und kommt letztendlich auch dem Auswuchten der Trommel zu Gute. Sie kann aus getrennten Teilstücken bestehen.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung betrifft die problemlose und technisch relativ einfache Zuführung des Steuermediums zu den Arbeitszylindern. Die dort erwähnte Verbindungsleitung zu der Ringleitung führt man vorteilhafterweise doppelt aus, so daß auch diesbezüglich dem Entstehen einer Unwucht von vorneherein vorgebeugt wird. Trotzdem muß natürlich die Trommel nach der Montage sämtlicher Elemente sorgfältig ausgewuchtet werden. Die Trommeldrehzahl liegt nämlich bevorzugterweise bei ca. 3000 Umdrehungen in der Minute, und dies führt bei der Trommelgröße, die im mittleren Bereich durchaus in der Größenordnung von einem halben Meter liegen kann, zu ganz erheblichen Schwierigkeiten, wenn nicht sehr exakt ausgewuchtet wird. Im übrigen liegt auch hierin ein Grund, weswegen sämtliche Ventile gleichzeitig geöffnet und geschlossen werden müssen. Das hydraulische Medium kann bspw. mit einem Druck in der Größenordnung von 30 bar in die Trommelwelle eingeleitet werden, wobei man zweckmäßigerweise den Zufuhrdruck an die Dreheinführung wesentlich höher wählt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachstehend näher erläutert. Hierbei stellen dar:

Fig. 1 in etwas schematisierter Weise einen Längsschnitt durch die Zentrifuge;

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab einen Schnitt gemäß der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 ebenfalls in vergrößertem Maßstab einen Schnitt durch eine abgewandelte Form der Trommel im Bereich der Ventile, d. h. im mittleren Trommelbereich.

In einem Gehäuse 1 oder Rahmen ist die Trommel 2 drehbar gelagert und mittels eines Elektromotors 3 an-

treibbar. Es ist insbesondere vorgesehen, daß die Welle 4 der Trommel 2 vertikal angeordnet ist. Die Trommel 2 hat eine spezielle Form, welche zu der nachstehend noch näher erläuterten besonderen Wirkungsweise beim Ausschleiden der Feststoffe aus der Emulsion führt. Sie besteht grob gesprochen aus dem einen mittleren Bereich bildenden Mittelring 5 sowie dem oberen Trommelteil 6 und dem unteren Trommelteil 7. Beide sind vorzugsweise gleich groß und von gleicher Form. Es kann sich um zwei Kegelstümpfe handeln. Die Querschnittsform des Innenmantels 8 kann als sternartig oder sternförmig bezeichnet werden. Die Trommelteile der Fig. 2 sind aus ebenen Blechen hergestellt, und sie bestehen aus einzelnen, im Querschnitt V-förmigen Rinnen 9. Die einzelnen Rinnen 9 sind an den freien Rändern miteinander verbunden, insbesondere verschweißt, wodurch dann die Sternform der beiden Trommelteile 6 und 7 entsteht. Dabei müssen aber die inneren und äußeren Winkel nicht notwendigerweise scharfkantig sein. Entgegen der schematischen Darstellung nach Fig. 2 sind beim Ausführungsbeispiel scharfe Kanten nicht vorgesehen, sondern entsprechende Abrundungen. Auf jeden Fall sind die Trommelteile 6 und 7 spiegelbildlich zu einer Horizontalmittelebene angeordnet, d. h. es ist jeweils der größte Querschnitt dem Mittelring 5 zugeordnet. Hierbei geht die Querschnittsform des Innenmantels 8 bei beiden Varianten absatzlos in die Querschnittsform des Mittelrings 5 über, so daß keine unerwünschten Toträume entstehen können.

Oben am Gehäuse 1 oder Rahmen befindet sich ein hülsenförmiges Anschlußelement 10 mit einer Radialbohrung. Diese bildet die Zuführung 11 für die in dieser Vorrichtung zu reinigende Kühlschmier-Emulsion. Es handelt sich dabei um eine Emulsion, die man bei der Bearbeitung von Werkstücken, vorzugsweise beim Schleifen, verwendet und in der sich Abrieb und dgl. ansammelt, der vor der erneuten Zuführung der Emulsion zur Bearbeitungsstelle am Werkstück mit Hilfe dieser Vorrichtung entfernt werden muß.

Über den Ringraum 12, zwischen dem hülsenförmigen Anschlußelement 10 und der Welle 4, strömt die belastete Emulsion in einen oberen Becherflansch 13, der an einem Deckelflansch 14 der Trommel 2 gehalten ist. Über nicht näher dargestellte Austrittsöffnungen des oberen Becherflansches 13 gelangt die Emulsion ins Innere der Trommel 2.

Aufgrund der speziellen Formgebung wird die Emulsion sofort von den als Mitnehmer wirkenden, nach innen vorstehenden Teilen des Innenmantels 8 erfaßt und somit von der Trommelinnenwandung mitgenommen, bevor sie nach unten durchfallen kann. Sie strömt entlang den sternförmigen oder sternartigen Innenwandungen des oberen und des unteren Trommelteils 6 bzw. 7 zum Nutgrund 15. Aufgrund des schrägen Verlaufs des Grunds 15 jeder Nut gegen den Mittelring 5 hin entsteht eine der Fliehkraftbewegung überlagerte Bewegung im Sinne der Pfeile 16 und 17, wodurch das gesamte Fugat gegen den Mittelring hin transportiert wird. Die im Mittelring 5 angesammelten Feststoffe werden von Zeit zu Zeit nach außen entleert.

Zu diesem Zwecke befindet sich an jedem Nutgrund 15 des Mittelrings 5 ein Ventil mit einem Verschlußorgan 18. Der zugehörige Ventilsitz 19 wird durch das innere Ende einer radialen Bohrung 20 am Nutgrund 15 des Mittelrings 5 gebildet. Das kugelförmige Verschlußorgan 18 befindet sich am freien inneren Ende eines Schaftes 21, welcher die Bohrung 20 konzentrisch durchsetzt und dessen anderes Ende nach außen hin-

durchgeführt ist. Im Ringraum zwischen dem Schaft 21 und der Bohrungswandung strömt das Fugat bei geöffnetem Ventil nach außen. Die Öffnung erfolgt nur jeweils kurzzeitig, wobei die Öffnungszeit im Zehntel-Sekundenbereich liegt. Beim Ausführungsbeispiel besteht die Kugel aus einem stabilen kugelförmigen Kern, bspw. aus Metall, der von einer weichelastischen Masse umgeben ist, so daß man ohne besondere Bearbeitung des als Ventilsitz dienenden inneren Bohrungsendes eine einwandfreie Abdichtung allein aufgrund der Fliehkraft erzielt. Als Material für die Ummantelung der inneren Kugel kommt ein spezieller Kautschuk oder eine Kautschukmischung in Frage.

Das äußere Ende jedes Schafts 21 ist mit dem unteren Ende eines zweiarmligen Hebels oder Kipphebels 22, welcher um eine Achse 23 verschwenkbar ist, derart verbunden, daß die Drehbewegung des Kipphebels 22 in eine radiale Verschiebewegung des Schafts 21 mit dem Verschlußorgan 18 umgesetzt wird. Der Kipphebel 22 bildet eine Bewegungsumkehrvorrichtung. Sein oberes Ende wird vom Kolben 24 eines hydraulischen Arbeitszylinders 25 beaufschlagt. Wenn durch entsprechende Druckeinleitung in den hydraulischen Arbeitszylinder 25 dessen Kolben radial nach außen verschoben wird, so hat dies aufgrund des doppelarmigen Kipphebels 22 jeweils eine Verschiebung des Schafts 21 nach innen zur Folge, also eine Öffnung des Ventils 26. Es ist, wie nachstehend noch näher erläutert wird, insbesondere vorgesehen, daß sämtliche — beim Ausführungsbeispiel also acht — Ventile 26 gleichzeitig geöffnet und geschlossen werden.

Dem unteren Ende der wenigstens von unten her teilweise hohl gebohrten Welle 4 wird das Druckmedium in nicht näher dargestellter Weise zugeführt, was durch den Pfeil 27 in Fig. 1 symbolisiert ist. Am Übergang der symbolisch eingezeichneten Zuführleitung 28 in das untere Wellenende befindet sich eine sogenannte Dreieinführung 29 bekannter Bauart. Sie gestattet die verlustlose Zuführung des unter Druck stehenden Mediums von der feststehenden Leitung in das rotierende Wellenende.

Im Trommelinneren ist die hohle Welle 4 bzw. der hohle Wellenteil mit zwei um 180° versetzten radialen Bohrungen versehen. Über diese kann das Druckmedium in die beiden, beim Ausführungsbeispiel radial verlaufenden und selbstverständlich auch um 180° versetzten Verbindungsleitungen 30 und 31 einströmen. An deren äußeres Ende schließt sich je eine Radialbohrung 32 bzw. 33 des Mittelrings 5 an, die wegen der Ventile 26 jeweils an einer der höchsten Erhebungen des Innenmantels, also dort wo die Wandstärke am größten ist, angebracht ist. Über die Radialbohrungen 32 und 33 wird das Druckmedium nach außen geführt und zwar in eine weiterführende Leitung 34 bzw. 35. Jede ist Bestandteil einer beim Ausführungsbeispiel aus zwei gleichen Hälften bestehenden Ringleitung 36. Bei einer durchgehenden sich über 360° erstreckenden Ringleitung würde eine Verbindungsleitung 30 und eine Bohrung 32 ausreichen, um das Druckmittel in diese Ringleitung zu bringen. Aus Gründen der Rotationssymmetrie ist aber die Aufteilung in zwei gleiche Hälften die bevorzugte Variante.

Das Druckmedium strömt über die Ringleitungshälften an die vier jeweils angeschlossenen hydraulischen Arbeitszylinder 25. Über eine nicht dargestellte, von Hand oder automatisch zu betätigende Steuereinrichtung wird das Druckmedium kurzfristig in die Zuführleitung 28 eingespeist, was das gleichzeitige Öffnen aller

Ventile 26 zur Folge hat. Die Verschlußorgane 18 der Ventile 26 werden bei entfallendem Hydraulikdruck aufgrund der Fliehkraft automatisch in ihre Schließstellung überführt, so daß man weder eine Rückstellfeder noch einen doppelwirkenden Arbeitszylinder benötigt. Das über die radialen Bohrungen 20 austretende Fugat ist ziemlich trocken, wobei die Restfeuchte etwa 10% beträgt. Es wird durch die Fliehkraft in einen behälterartigen Schmutzraum 37 geschleudert, der vorzugsweise einen abgeschrägten Boden aufweist. Über einen Auslaß 39 an der tiefsten Stelle kann es ablaufen oder abge-

Am unteren Deckelflansch 40 des unteren Trommelteils 7 ist außen ein unterer Becherflansch 41 befestigt. Er besitzt wenigstens einen Auslaß 42, über welchen die gereinigte Emulsion austreten kann. Sie gelangt in einen weiteren Behälter 43, aus welchem sie bspw. über einen Stutzen 44 entnommen und ggf. dem Kreislauf wieder zugeführt werden kann.

Wie bereits angedeutet, bilden die nach innen vorstehenden Bereiche des Innenmantels der Trommel 2 Mitnehmer 45 für die einströmende Emulsion. Sie verhindern, daß die Emulsion unmittelbar über eine zentrische Öffnung des unteren Deckelflansches 40 in den unteren Becherflansch 41 gelangt. Dies ist erst möglich, wenn man die Drehzahl reduziert oder die Trommel 2 kurzzeitig anhält, wobei während dieser Periode keine neue Emulsion zugeführt werden sollte.

Aufgrund der Mitnehmer 45 erfolgt ein leichtes Aufschäumen der Emulsion, wodurch feinste Luftbläschen in letztere gelangen. Es ist bekannt, daß sich in der Emulsion unvermeidlicherweise Pilze ansammeln. Diese sind jedoch aerophob. Wenn man also in der geschilderten Weise Luftbläschen in die Emulsion bekommt, so hilft dies bei der Bekämpfung der schädlichen, die Emulsion zersetzenden (Fäulnis) Emulsion. Auf diese Weise kann die Vorrichtung auch zur Verlängerung der Lebensdauer der Emulsion beitragen.

Es bleibt hinsichtlich der Trommel 2 noch nachzutragen, daß bei einer Herstellung aus verformtem Blech eine Blechstärke von wenigen mm ausreicht um die notwendige Steifigkeit und Stabilität einer Trommel 2 der genannten Größe zu gewährleisten. Die spezielle Form der Trommel 2, insbesondere der Trommelteile 6 und 7 bewirkt also auch eine materialsparende dünnwandige Konstruktion. Auf jeden Fall muß, um dies nochmals zu betonen, die Trommel 2 nach der Montage sämtlicher Elemente sehr sorgfältig ausgewuchtet werden. Es treten nämlich bei der genannten Drehzahl Beschleunigungen von mehreren 1000 g auf. Hieraus resultiert die gute Abdichtung der Kugel am inneren Bohrungsende. Andererseits wird die Kugel dadurch auch nicht unerheblich belastet, weswegen man hinsichtlich der Auswahl des Kugelmantels entsprechende Vorkehrungen treffen muß.

#### Patentansprüche

1. Zentrifuge zur Aufbereitung von Emulsionen, insbesondere Kühlschmier-Emulsionen, mit einer Trommel (2), deren innere Querschnittsfläche sich ausgehend von einem mittleren Bereich (Mittelring (5)) nach beiden Enden hin verringert und in deren Innerem sich von der Trommelwandung nach innen hin vorstehende Mitnehmer (45) für die Emulsion befinden, und bei der im mittleren Bereich der Trommel (2) verschließbare Austrittsöffnungen angeordnet sind, die, mittels je eines ansteuerbaren

Verschlußorgans (18) freigebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des oberen und unteren Trommelteils (6, 7) sternförmig oder sternartig ist und aus winkelförmigen Elementen (Rinnen (9)) besteht.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (2) aus einem Mittelring (5) sowie einem oberen und unteren Trommelteil (6 bzw. 7) und einer zentrischen antreibbaren Welle (4) besteht.

3. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinnentiefe vom freien Ende des oberen bzw. unteren Trommelteils (6, 7) her gegen den Mittelring hin (5) stetig zunimmt.

4. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußorgane (18) jeweils der Innenseite der zugeordneten Austrittsöffnung (Ventilsitz (19)) zugeordnet sind.

5. Zentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen durch Bohrungen (20) im Mittelring (5) und die Verschlußorgane (18) durch Kugeln, Ellipsoide, Kegelabschnitte oder dgl. gebildet werden.

6. Zentrifuge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kugel oder dgl. mit einem Schaft (21) verbunden ist, der die Bohrung (20) mit radialem Spiel nach außen hin durchsetzt, wobei der Schaft (21) ein Betätigungselement des Verschlußorgans (18) bildet.

7. Zentrifuge nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (21) des Verschlußorgans (18) mittels eines steuerbaren Motors, insbesondere eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinders (Arbeitszylinder (25)), in Öffnungsrichtung verschiebbar sind.

8. Zentrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den steuerbaren Motor und den Schaft (21) des Verschlußorgans (18) eine Bewegungsumkehrvorrichtung (Kipphebel (22)) geschaltet ist.

9. Zentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsumkehrvorrichtung ein zweiarmer Hebel bzw. Kipphebel (22) ist.

10. Zentrifuge nach Anspruch 7 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulischen Arbeitszylinder (25) über eine ggf. unterteilte Ringleitung (26) verbunden oder von der Welle (4) aus sternförmig anströmbar sind.

11. Zentrifuge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die antreibbare Welle (4) der Trommel (2) zumindest teilweise hohl ist und ihr hohles unteres Ende über eine Dreheinführung (29) hydraulisch mit einer Zuführleitung (28) verbunden ist und daß die hohle Welle (4) sowie die Ringleitung (36) über mindestens eine Verbindungsleitung (30, 31) in Verbindung stehen.

12. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende der Welle (4) der Trommel (2) mit radialem Abstand von einem insbesondere hülsenförmigen stationären Anschlußelement (10) umgeben ist, das mit einer Zuführungsleitung für die Emulsion verbunden ist, wobei eine Querbohrung (Zuführung (11)) die Zuführungsleitung mit dem Ringraum (12) zwischen der Welle (4) und dem Anschlußelement (10) verbindet.

13. Zentrifuge nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Auslaß des Anschlußele-

ments (10) in einen oberen Becherflansch (13) der Trommel (2) mündet, insbesondere in diesen hineinragt, wobei der obere Becherflansch (13) mindestens eine Austrittsbohrung für die Emulsion aufweist.

14. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß sich am unteren Ende der Trommel (2) ein unterer Becherflansch (41) befindet, aus welchem die gereinigte Emulsion austritt.

15. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Auslässe der Ventile (26) innerhalb eines gemeinsamen behälterartigen Schmutzraums (37) für das Fugat befinden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

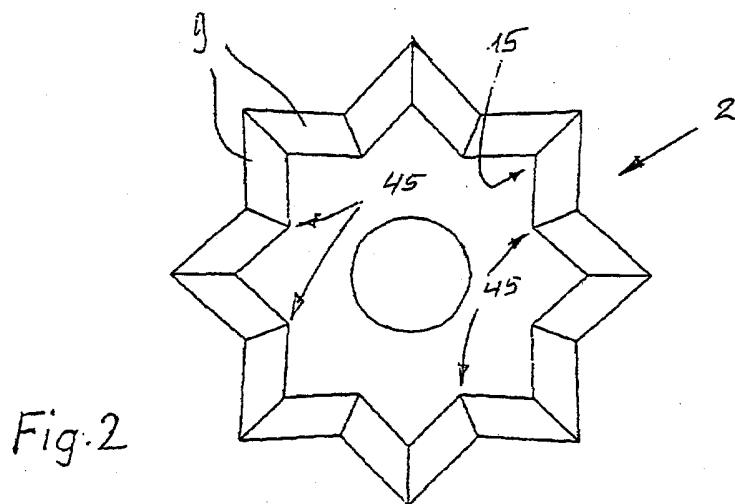
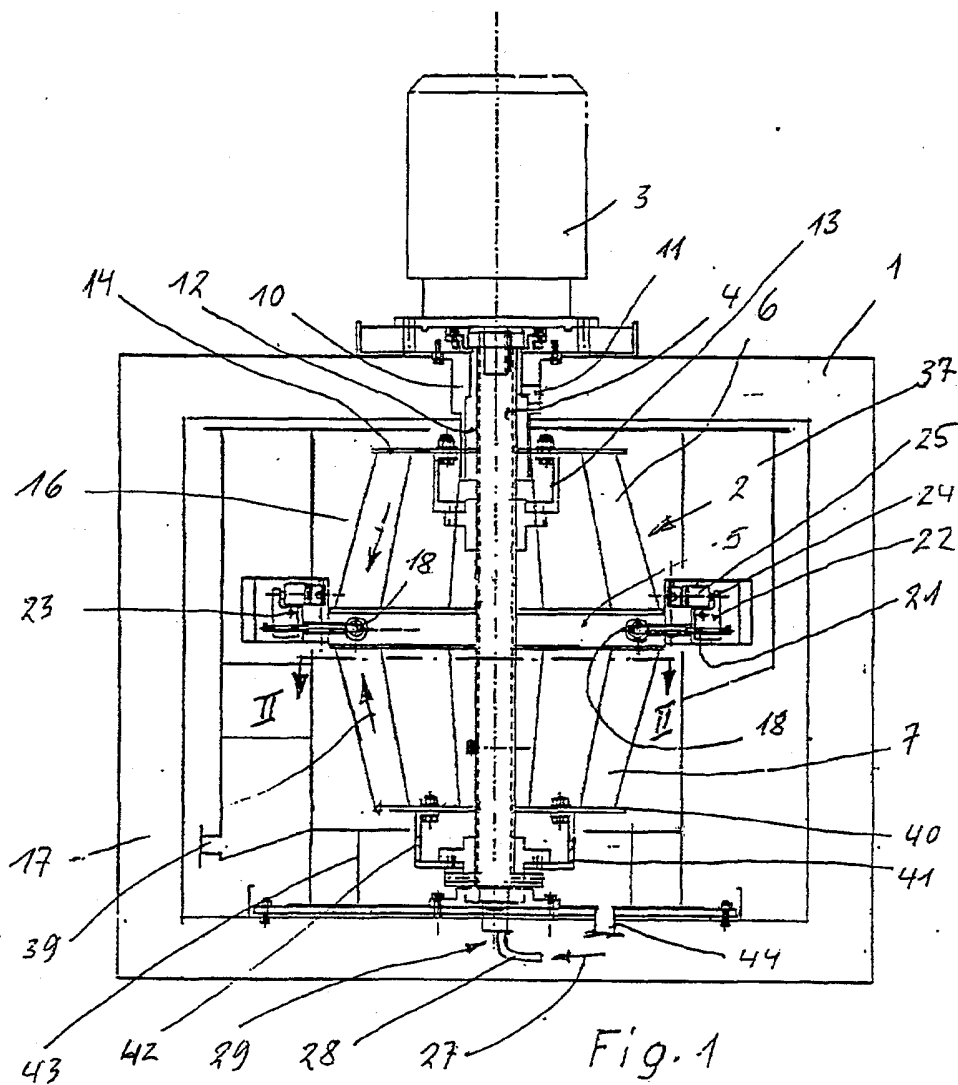
50

55

60

65

- Leerseite -



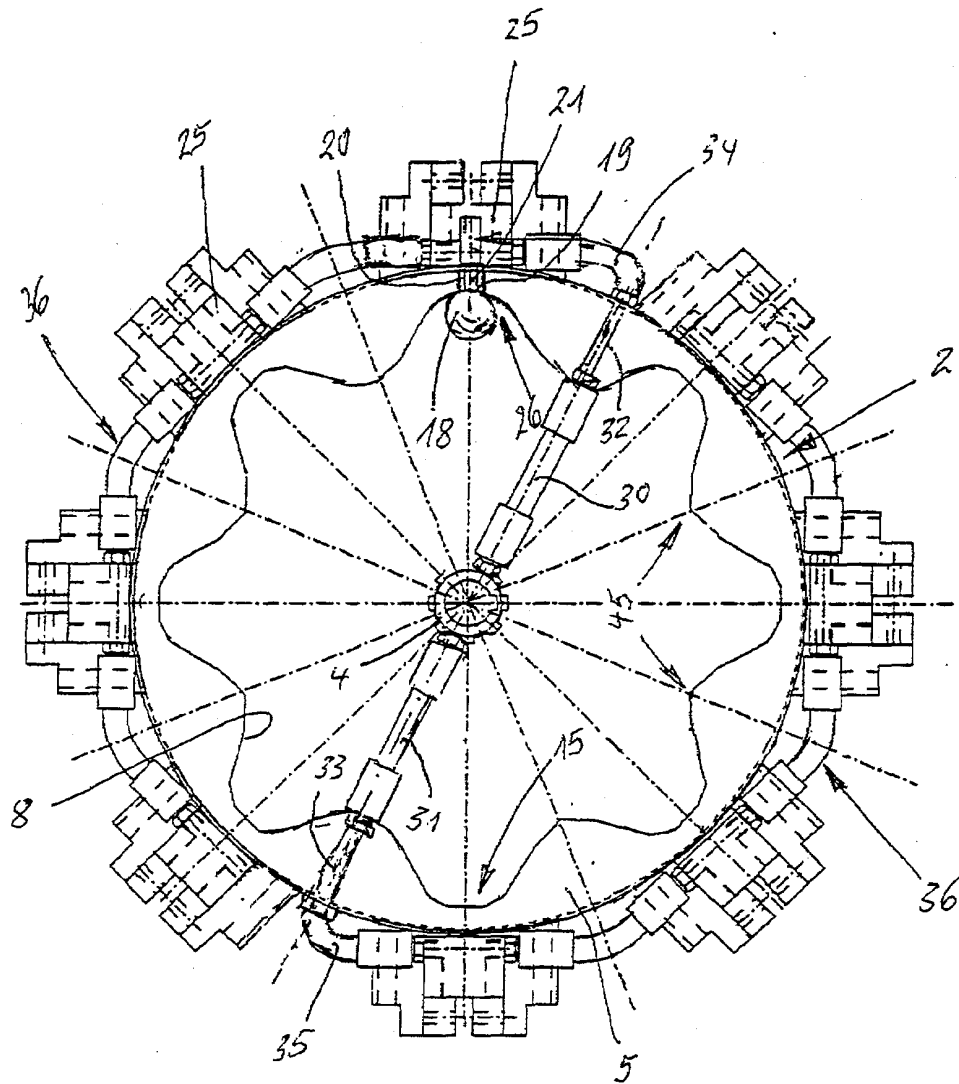


Fig. 3